

exemplo de vulcanismo tardio em portugal
rocha ígnea post-miocénico inferior (figueira-algarve)

A. V. PINTO COELHO *
M. S. BRAVO *

* Centro de Estratigrafia e Paleobiologia da U. N. L., Quinta da Torre, 2825 Monte da Caparica.

Ciências da Terra (UNL)	Lisboa	N.º 7	pp. 99-114 3 pl.	1983
-------------------------	--------	-------	---------------------	------

RESUMO

Palavras-chave: Vulcanismo — Basanita — Miocénico — Figueira — Algarve, Portugal.

Em 1971 foi localizado um pequeno afloramento de rocha basanítica no lugar de Figueira-Mexilhoeira Grande — no Algarve, encaixado em Formações calcárias, de idade Miocénico inferior (Aquitano?-Burdigaliano, ou talvez, Langhiano inferior).

No entanto, são evidentes os sinais de acções térmicas de baixo grau.

O interesse deste dique de Figueira — não obstante as exíguas dimensões da jazida — consiste em tornar evidente (na opinião dos autores) vulcanismo post-Miocénico inferior, que julgam ser o mais recente conhecido em Portugal Continental.

Permite ainda inferir da existência, no Algarve, de outros afloramentos de rochas da mesma, ou, até, de fases vulcânicas posteriores.

As observações de F. Pereira de Sousa (1917) que o levaram a admitir a presença de rochas ígneas miocénicas naquela Província não puderam ser confirmadas no terreno e por isso se continuou a considerar, durante muitos anos, como manifestação vulcânica mais recente em Portugal, o chamado complexo basáltico dos arredores de Lisboa, de início com data do Eocénico e depois atribuído ao Cretácico superior.

Neste trabalho faz-se ainda breve comparação do vulcanismo algarvio com o do Levante Espanhol, e, por outro lado, chama-se a atenção para as relações estreitas entre os modos de jazida, bem como as localizações dos afloramentos no barlavento do Algarve e a exuberante rede de fracturas ali existente.

RÉSUMÉ

Mots-clés: Vulcanisme — Basanite — Miocène — Figueira — Algarve, Portugal.

Un affleurement d'un basanite a été observé en 1971 au lieu dit Figueira, près de Mexilhoeira Grande, en Algarve. La roche volcanique est en contact avec des biocalcarénites de la Formation Carbonatée de Lagos-Portimão, dont l'âge est essentiellement Miocène inférieur

(Aquitano?-Burdigalien atteignant, peut-être, le Langhien inférieur). Au contact, sont très nets les vestiges d'actions thermiques de bas degré.

Les auteurs croient qu'on peut prouver l'âge post-Miocène inférieur de la cheminée de Figueira, qui apparaît donc comme le seul témoin confirmé du volcanisme le plus tardif que l'on connaisse au Portugal Continental.

Les faits s'accordent avec d'autres signalés par F. L. Pereira de Sousa (1917), le premier à admettre un volcanisme Miocène au Portugal. Toutefois, les observations de cet auteur n'ont jamais pu être confirmées, ce qui a soulevé des doutes; pendant longtemps on n'a reconnu aucun volcanisme plus moderne que celui du complexe basaltique de Lisbonne, rapporté d'abord à l'Eocène et dont l'âge Cretacé supérieur est maintenant bien établi.

ABSTRACT

Key-words: Vulcanism — Basanite — Miocene — Figueira — Algarve, Portugal.

A small outcrop of an igneous rock (basanite) was observed in 1971 at Figueira — Mexilhoeira Grande — Algarve, enclosed by Miocene limestone and showing clear evidence of low grade thermal effects along the contact with the igneous mass.

This is in agreement with F. L. Pereira de Sousa who was the first geologist to admit (1917) the existence of miocene igneous rocks in Algarve although subsequently they were not possible to localize.

This work reports studies on petrography and chemical composition of this basanite and describes the evidence of the thermal effects upon the surrounding calcareous rocks.

This well localized small outcrop represents an igneous rock more modern than the basaltic complex of Lisbon, hitherto assigned to the Eocene in age and recently ascribed to the Upper Cretaceous and until now considered the most recent manifestation of volcanic activity in Portugal. However this does not exclude the possibility of existence of even more modern igneous rocks in Algarve region.

INTRODUÇÃO

Entre os numerosos afloramentos de rochas ígneas assinaladas na orla sedimentar do barlavento algarvio, o existente no local da Figueira, nas proximidades imediatas da povoação de Mexilhoeira Grande, tornou-se centro de atenções desde a sua descoberta, relativamente recente (R. ROCHA 1971). Esta curiosidade reside no facto de a referida rocha contactar calcários miocénicos que mostram indícios de terem sido afectados pela instalação do magma.

Estamos, pois, em presença de um exemplo, de inequívoca evidência, das manifestações vulcânicas mais recentes que se conhecem em Portugal continental, muito para aquém do limite cronológico superior geralmente admitido para este tipo de rochas.

É certo que F. Pereira de Sousa afirma, em diversas notas sobre petrografia do Algarve (a partir de 1917), existirem «chaminés» que atravessam o «Helveciano» e ter estudado «uma série eruptiva localizada perto da costa, na região de Portimão-Lagos que é helveciana ou post-helveciana»; considera-as como «as primeiras rochas eruptivas desta idade descobertas em Portugal». No entanto, a imprecisão quanto às localizações dos referidos afloramentos obstou a que, antes de se conhecer o basanita da Figueira, se pudesse confirmar no terreno a idade miocénica que aquele autor atribuiu a algumas manifestações vulcânicas do Algarve.

MODO DE JAZIDA

À superfície a rocha forma um ressalto, ou talude, com cerca de 40 m de comprimento e de altura variável que não ultrapassa 3 m. A direcção deste pequeno acidente do terreno é sensivelmente N-S (Est. 1). A parte visível da rocha ígnea está enquadrada por calcário. Apresenta-se profundamente alterada, na maior parte desagregável por percussão branda, embora existam raros núcleos pouco alterados de dureza elevada e dimensões variadas, atingindo excepcionalmente 2 a 3 quilogramas (Est. 2, fig. 1).

A topografia local, com a formação do talude à custa da rocha magmática, leva-nos a considerar o respectivo modo de jazida como sendo um dique, ressalvadas as dúvidas resultantes da exiguidade do afloramento, recoberto por camadas de solo e subjacente à estrada de acesso a uma propriedade rústica.

DESCRIÇÃO DA ROCHA

O exame macroscópico revela-nos um litótipo melano-crático, de cor quase negra, com algumas pequenas manchas arredondadas de 3 a 4 mm de diâmetro médio, de tom esverdeado ou verde-amarelado que, por alteração, se tornaram esbranquiçadas. A massa geral da rocha exhibe textura afanítica.

A observação ao microscópio confirma o porfirismo já denunciado em amostra de mão e revela textura, na matriz, de tipo pan-idiomórfico.

Os fenocristais, em grande parte euédricos, destacam-se pelas suas consideráveis dimensões, da pasta, que, apesar de ser, como referimos, quase totalmente cristalina, contém algum vidro incolor.

Os minerais constitutivos são, essencialmente augite e olivina, aos quais se associam quantidades variáveis, mas sempre modestas, de feldspato, na maior parte plagioclases cálcicas. Os dois minerais máficos citados formam não só fenocristais mas também a quase totalidade da pasta. Em todas as lâminas observadas a piroxena é o elemento predominante. De modo geral, revela tendência para a variedade titanífera, o que lhe confere tons róseo-claros, ou arroxeados. Os cristais, às vezes, mostram orlas em que estas cores estão mais acentuadas, particularmente nos de maiores dimensões. A olivina é de composição forsterítica, mas não é rara a variedade mais ferrífera. Este mineral está, frequentemente, muito alterado, com produção de serpentinas, bowlingite-idingsite, calcite, talco, óxidos de ferro, etc. A biotite é observável em algumas preparações, sob a forma de pequenas palhetas (frequentemente alteradas) de cor castanho-avermelhada, esparsas na massa fundamental da rocha.

Existem, pelo menos, duas fácies de variação, quanto aos teores de feldspatos presentes nas diversas amostras examinadas: nalgumas lâminas estes minerais siálicos (labrador-andesina e alguma ortoclase) estão em quantidades significativas, embora modestas; noutras lâminas estão de todo ausentes ou é ínfima a sua representação entre a massa dos minerais máficos — augite, olivina, minério, etc. Os feldspatos ocupam espaços intersticiais: por isso, os cristais são de contornos irregulares e é notória a limpidez que revelam, em contraste com a alteração dos restantes constituintes do litótipo, em particular a olivina.

A observação de preparações desta rocha provenientes das vizinhanças imediatas do contacto do calcário envolvente mostra interpenetrações dos respectivos materiais acompanhadas de certa reorganização mineralógica traduzida pela existência de minerais de baixo grau de metamorfismo, clorites e serpentinas, que tanto podem ter-se originado por efeitos da elevação de temperatura pelo magma, como por acções hidrotermais posteriores à consolidação da rocha ígnea.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Os valores obtidos pelas análises efectuadas em três amostras (Quadro I) confirmam diferenças de teores relativos dos componentes mineralógicos, assinaladas no exame ao microscópio. As amostras n.ºs 1 e 2 distinguem-se consideravelmente da n.º 3. As duas primeiras acusam maiores percentagens de Al_2O_3 (13.00 e 13.94) em relação à terceira (9,81); o mesmo se verifica quanto aos álcalis em conjunto: 4.00 e 3.18 respectivamente; finalmente a soma de CaO e MgO é de 27,58 na amostra n.º 3, em contraste com 23.00 nas restantes.

QUADRO I

	1-F	2-F	3-F
SiO ₂	41,21	41,51	40,80
Al ₂ O ₃	13,94	13,00	9,81
Fe ₂ O ₃	5,71	6,23	7,15
FeO	6,33	4,37	3,44
MnO	0,15	0,13	0,14
CaO	13,61	14,81	16,14
MgO	9,68	8,16	11,44
Na ₂ O	2,55	2,95	2,49
K ₂ O	1,47	1,06	0,69
TiO ₂	2,15	2,12	1,86
P ₂ O ₅	0,63	0,61	0,48
H ₂ O ⁺	2,10	1,93	1,60
H ₂ O ⁻	0,38	1,14	1,44
CO ₂	0,08	2,32	2,47
Total	99,99	100,34	99,95

A observação das Normas (Quadro II) evidencia, igualmente, aquela diversidade. As primeiras, com 42 e 45 % dos minerais sílicos, suplantam consideravelmente a terceira, que não vai além de 32,43 %, para os mesmos constituintes normativos. No entanto, esta diversificação não altera, significativamente, as fórmulas magmáticas correspondentes às referidas fácies de variação.

QUADRO II

	1-F	2-F	3-F
or.	7,78	6,28	4,06
ab.		12,73	7,54
an.	22,24	19,04	13,56
lc.	0,69		
ne.	11,64	6,62	7,27
wo.	16,98	14,90	19,94
en.	13,15	12,85	17,19
m. fs.	1,96		
for.	7,72	5,27	7,98
fai	1,28		
cc.	0,18	5,27	5,61
mt.	8,28	8,35	6,15
il.	4,09	4,03	3,52
ap.	1,48	1,44	1,14
hm.		0,43	2,91
Total	97,47	97,21	96,87

1-F-III'.6.3'.4[2.2.2'.2]

2-F-III.(5)6.3.4[2.'2.'3.2]

3-F-IV.6.3.4(5)[(1)2.'2.'3.(1)2]

Os parâmetros de Lacroix, observados em conjunto e tendo em atenção a composição mineralógica, a textura, etc., levam-nos a classificar o litótipo ígneo da Figueira (Mexilhoeira Grande) como basanita, s.l., ou o seu heteromorfo basanitoide, dada a incerteza da nefelina expressa como elemento intersticial na matriz. Devemos, no entanto, salientar algumas particularidades das fórmulas magmáticas obtidas, como sejam: a tendência do parâmetro *p* para os valores superiores a III; a falta de uniformidade dos parâmetros do Grupo B, correspondentes aos barilitos, a indicar já certa heterogeneidade de composição do afloramento em questão. Por isso admitimos a existência de fácies que se aproximam de outros heteromorfos do basanita, como sejam o manchourito e limburgito.

A IDADE DA ROCHA

A composição mineralógica e química mostra que o tipo petrográfico aflorante na Figueira não difere de outros identificados na orla sedimentar algarvia.

Afirmou-se, anteriormente, que o principal interesse deste afloramento residiria no problema, não completamente solucionado, da idade, em termos precisos, da referida manifestação vulcânica.

Pela observação de certos indícios patentes no contacto da rocha ígnea com o calcário do Miocénico inferior, a instalação do magma ter-se-ia processado em data posterior a esta. Desde já devemos admitir a existência de outras manifestações ígneas da mesma idade, ou mais recentes, e, por isso, se impõe a observação *in loco* e o estudo laboratorial de amostragem de diversos afloramentos.

Vamos aduzir algumas das razões que nos levam a atribuir idade post-calcários do Miocénico inferior à jazida em questão.

A rocha calcária encaixante do dique contém numerosos grânulos de quartzo e feldspatos, e é rica de fauna constituída por moluscos, sobretudo pectinídeos e gastrópodes (Est. 2, fig. 2).

Verifica-se mistura de formas, umas retomadas de depósitos mesozóicos vizinhos, outras tipicamente miocénicas (¹).

Importa salientar que nunca se encontraram neste calcário clastos de rocha ígnea (o que seria de esperar, se esta fosse mais antiga, para mais tratando-se de sedimentos depositados em meio marinho de alta energia), nem tão-pouco de minerais pesados da mesma proveniência.

Testemunhos do calcário colhidos no contacto imediato com a rocha magmática, ou a distância de 1 a 2 m, revelaram as seguintes diferenças: no primeiro caso desapareceram, em grande parte, os grânulos siliciosos, enquanto que os restos fossilíferos estão mais apagados comparativamente com a rocha colhida a maior distância; por outro lado, o grau de cristalinidade é mais elevado no calcário distante apenas de centímetros ou poucos decímetros do contacto, o que se torna patente, até macroscopicamente, no confronto das amostras referidas. A induração e a compacção também são muito superiores.

A cristalização, embora incipiente, evidencia-se ainda mais na observação das lâminas delgadas que mostram núcleos ovóides de 5 × 8 mm preenchidos por cristais de calcite sensivelmente mais desenvolvidos do que na restante massa da rocha, mesmo quando comparados com os agregados cristalinos formados nas cavidades deixadas por alguns fósseis.

A distinção entre estas duas espécies de núcleos é importante: no primeiro caso, teriam sido originados pela recristalização de baixo grau de temperatura, comparável à dos xistos mosqueados em que os núcleos ovóides representam uma 1.^a fase de metamorfismo termal atenuado; por outro lado, os núcleos da segunda espécie teriam sido formados pela precipitação de soluções, durante a diagénese.

A brechificação do basanita, observada em algumas amostras do contacto das duas rochas (Est. 3) significa que o sedimento mobilizado invadiu a rocha ígnea (numa curta distância) quando esta já quase tinha atingido o

estado sólido. A presença de veios reomórficos com estrutura de fluência, observáveis nalgumas lâminas, demonstra também o estado pastoso por que passou o calcário que, desse modo, se injectou na rocha magmática.

CRONOLOGIA E CONFRONTO COM VULCANISMO DO LEVANTE ESPANHOL

Os factos que assinalámos, considerados em conjunto, levam-nos, com bastante segurança, à conclusão de que a rocha ígnea do afloramento da Figueira é post-burdigaliana, visto que o calcário encaixante pertence à formação de Lagos-Portimão, cuja idade corresponde, possivelmente, ao Aquitaniano (níveis inferiores) e, de certeza, ao Burdigaliano.

Tendo em conta o carácter hipossaturado e alcalino da rocha deste afloramento, e, da maior parte dos outros existentes na orla sedimentar algarvia, bem como a distribuição geográfica, relações com sistemas de fracturas, etc., vamos tentar avançar um pouco mais na cronologia destas manifestações vulcânicas e esboçar qualquer correlação com a tectónica regional.

Não obstante serem escassos os elementos disponíveis, será útil compará-los com os que são apresentados por C. MONTENAT (1977) acerca das bacias neogénicas do Levante Espanhol, de Alicante a Múrcia, visto que o vulcanismo ali representado revela, na sua evolução, analogias com o desenrolar dos fenómenos ocorridos no Algarve. Antes de mais, convém sublinhar que o autor apenas considera como emissões vulcânicas presente-mente bem datadas, pela estratigrafia e pela radiocronometria, as do Miocénico terminal, mas não exclui a hipótese de a actividade ígnea se ter iniciado antes, desde o Tortoniano. Chama a atenção, também, para o facto de ter havido uma fase activa ainda mais antiga, no decurso do Langhiano-Serravaliano. Por outro lado, os Basaltos de Cartagena, seguramente post-miocénicos (embora sem datação precisa) diferem das rochas precedentes — miocénicas — pelo quimismo, e localização. Trata-se de rochas alcalinas, ao contrário das anteriores de composição calco-alcalina: riodacitos e afins.

No decurso do Neogénico, a parte oriental do domínio bético foi submetida a regimes dinâmicos variáveis: compressão do fim (?) do Burdigaliano; episódio distensivo do Langhiano-Serravaliano; fase de compressão post-Serravaliano; período do Neogénico recente, ou seja do Miocénico superior ao fim do Pliocénico.

Segundo Monténat, a emissão de basaltos alcalinos no Pliocénico, sucedendo às séries calco-alcalinas do período anterior, significa mudança importante não só no quimismo como na própria dinâmica do magmatismo. Esta mesma modificação, diz ainda o citado autor, foi observada na evolução do vulcanismo da África do Norte e parece ter-se verificado em todas estas regiões, nas pro-

(¹) Segundo M. Ramalho, que teve a amabilidade de observar algumas lâminas delgadas da rocha calcária encaixante.

ximidades do limite Mio-Pliocénico. O desencadear deste vulcanismo fissural, de origem profunda, poderia coincidir com os movimentos verticais que produziram abatimentos de grande amplitude, os quais precederam depósitos do Pliocénico. De facto, parece ter havido modificações que condicionaram os mecanismos de distensão. Enquanto a direcção geral de movimentos extensivos nas Cordilheiras Béticas orientais teria sido N-S, no decurso do Miocénico superior, a partir do Pliocénico teria mudado para E-W.

No que diz respeito à natureza e distribuição das manifestações vulcânicas da orla sedimentar do Algarve ocidental, verifica-se convergência de factos que não se afastam do quadro da dinâmica do magmatismo neogénico, referido por Montenat. Quanto à natureza das rochas ígneas algarvias, o seu carácter máfico-alcalino, ou subalcalino, é manifesto. As províncias petrográficas em que umas e outras se misturam são frequentes, justamente porque têm, em geral, origem comum em áreas onde actuaram movimentos distensivos predominantes. A distribuição e modos de jazida destes litótipos levam-nos a chamar a atenção para os factos seguintes: os afloramentos são mais numerosos e extensos nos locais onde o terreno se mostra com maior densidade de fracturas; o modo de jazida fissural, sob a forma de filões, é muito frequente; são comuns os afloramentos estreitos e longos que acompanham paralelamente falhas extensas.

As numerosas fracturas parecem ter duas direcções privilegiadas no Algarve ocidental: uma de rumos entre N-S e NNE-SSW e, outra, entre E-W e ENE-WSW.

Os movimentos em regime de distensão verificados nas cordilheiras béticas orientais e no Norte de África, admite-se que teriam provocado no Miocénico a série de fracturas aproximadamente E-W visto que a actuação de tais forças no referido período teria sido N-S. Por outro lado, a série de fracturas N-S teria resultado de esforços E-W, a partir do Pliocénico. Esta interpretação, aplicada com certas limitações, é compatível com o conhecimento actual da evolução geológica do Algarve durante o Neogénico, sem dúvida relacionada com a da bacia do Guadalquivir e, de modo mais geral, das regiões periféricas do Maciço Bético até o Levante Espanhol.

Do exposto, poderá admitir-se, em princípio, como possível, a presença no barlavento algarvio de rochas

ígneas não só miocénicas mas também pliocénicas. Se, na realidade, as duas séries de fracturas referidas correspondem a tempos diferentes de reactivação não será difícil, pela observação local, verificar relações de determinados afloramentos, com fracturas que lhes estejam associadas e que podem constituir, além de outros, elementos de alguma valia para distinguir rochas ígneas de idade miocénica, de outras (ainda não caracterizadas) que lhes sejam posteriores.

As manifestações vulcânicas ocorridas naquela orla sedimentar podem, em contrapartida, evidenciar, não só pelo quimismo, como pela distribuição no terreno, relações estreitas com a geodinâmica daquele território e trazer algo de interesse para o conhecimento da evolução da tectónica regional.

CONCLUSÕES

1. O estudo petrográfico e as características da composição química da rocha ígnea que constitui este afloramento permitiu classificá-la como basanita s.l., ou o seu heteromorfo basanitoide, dada a incerteza de nefelina expressa na matriz.
2. A brechificação e outros aspectos estruturais e também mineralógicos no contacto indicam, sem dúvida, ter havido metamorfose, embora de baixo grau, afectando os calcários encaixantes da Formação Carbonatada de Lagos-Portimão (de idade aquitaniana? e essencialmente burdigaliana).
3. Este facto, bem como a ausência de clastos do vulcanito nos calcários, para mais depositados em meio marinho de alta energia, indica que a implantação do basanita é mais recente.
4. Embora não seja possível estabelecer correspondências, é de assinalar que em Espanha (bacia do Guadalquivir e regiões periféricas do Maciço Bético até o Levante Espanhol) se observa a existência de manifestações vulcânicas de carácter alcalino, se bem que de idade ainda mais recente.
5. Trata-se, portanto, da mais recente manifestação de vulcanismo conhecida em Portugal Continental e até agora, a única, cuja existência foi possível comprovar.

BIBLIOGRAFIA

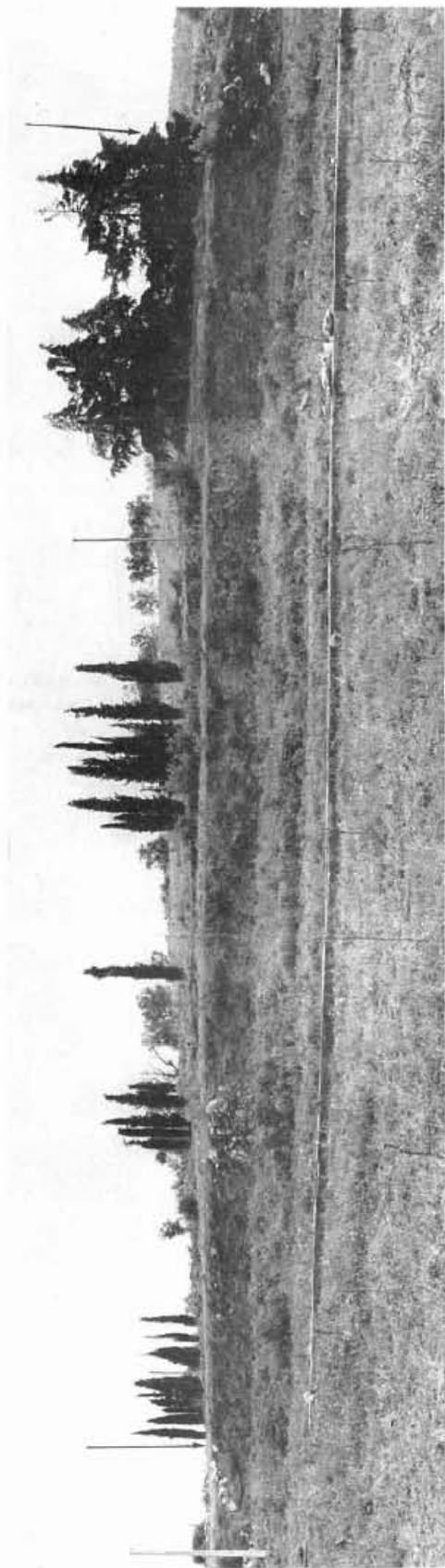
- MONTENAT, C. (1967) — *Les bassins néogènes du Levant d'Alicante et de Murcia (Cordillères orientales — Espagne)*. Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, n.º 69, 345 p., 7 pl., 75 fig.
- ROCHA, R. B. (1971) — *Contribuição para o estudo geológico da região do Cabo de S. Vicente-Alvor*. Bol. Soc. Geol. Portugal, Lisboa, vol. XVII (II-III), pp. 139-168, 3 est., 1 esb. geol.
- SOUSA, F. L. PEREIRA DE (1917) — *Sur les éruptions du littoral de l'Algarve Portugal*. C. R. Acad. Sci. Paris, t. 165, pp. 674-675.
- (1922) — *Sur les roches eruptives de la bordure mésozoïque et cainozoïque de l'Algarve et leur âge géologique*. C. R. Acad. Sci. Paris, t. 175, pp. 822-824.

**DOCUMENTAÇÃO
FOTOGRAFICA**

ESTAMPA 1

Fig. 1 — Aspecto geral do afloramento ígneo da Figueira-Mexilhoeira Grande. As setas indicam as zonas de contacto com a rocha calcária.

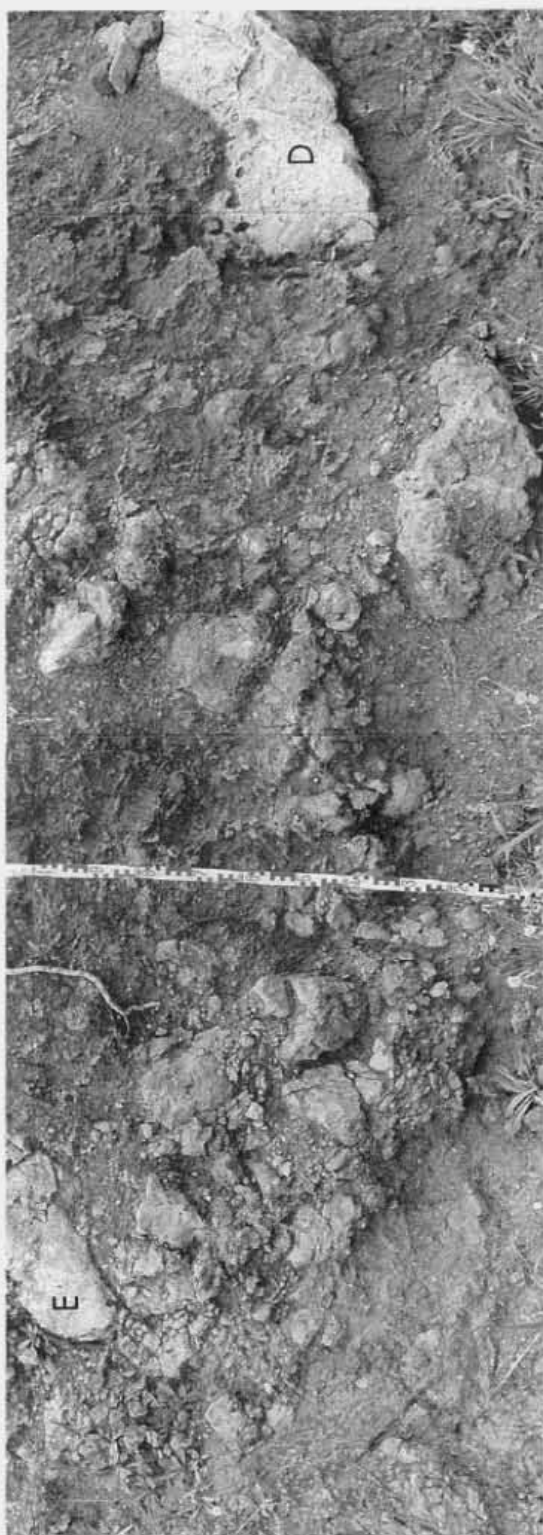
ESTAMPA 1



ESTAMPA 2

Fig. 1 — Zona de contacto entre a rocha ígnea e os calcários encaixantes. De notar que, à esquerda (E), o calcário miocénico mostra-se ligeiramente marmorizado na vizinhança imediata da massa ígnea, enquanto que, à direita (D), ainda são visíveis restos de fósseis.

Fig. 2 — Pormenor da zona (D), assinalado na fig. 1.



1

2



ESTAMPA 3

Fig. 1 — Amostra colhida na zona de contacto. Note-se a brechificação da rocha ígnea, com veios reomórficos de calcário.

